

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-139479

(43)公開日 平成8年(1996)5月31日

(51)Int.Cl.\*

H 05 K 7/20

識別記号

府内整理番号

N

F I

技術表示箇所

P

H 01 L 23/473

H 01 L 23/ 46

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平6-273570

(22)出願日

平成6年(1994)11月8日

(71)出願人 000236436

浜松ホトニクス株式会社

静岡県浜松市天野町1126番地の1

(71)出願人 591114799

中井 貞雄

大阪府茨木市北春日丘3-6-45

(72)発明者 中井 貞雄

大阪府茨木市北春日丘3丁目6番地45

(72)発明者 山中 正宣

大阪府箕面市石丸3丁目25番地E-205号

(74)代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外4名)

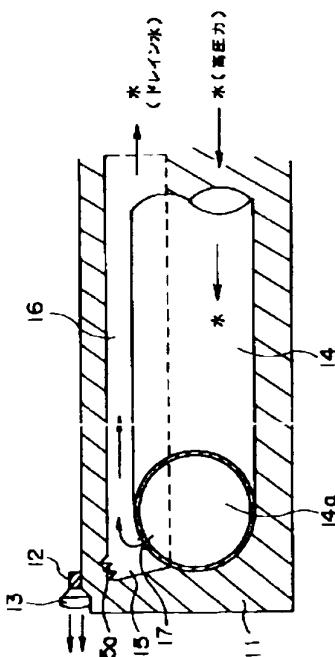
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ヒートシンク

(57)【要約】

【目的】 発熱体から熱を効率良く奪うことが可能で、容易に製造することができる耐久性の高いヒートシンクを提供する。

【構成】 放熱体11に載置されたLDバー12から出射されたビームはマイクロレンズ13を介して出射される。放熱体11の内部に形成された水路は、加圧水路14と冷却部15と排出水路16とから構成されている。加圧水路14の端部には水溜部14aが形成されている。この水溜部14aにはLDバー12の配設方向に沿って複数の小孔17が形成されている。LDバー12の近傍の冷却部15には凹凸面15aが形成されている。放熱体11の残余の空洞部は排出水路16を構成している。小孔17から噴射された冷却水は冷却部15に高圧で噴きつけられ、LDバー12から冷却部15に伝わった熱はこの冷却水によって効果的に奪われる。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発熱体に接触させられる放熱体と、この放熱体に形成された水路とを備え、この水路に冷却水を流して前記発熱体を冷却するヒートシンクにおいて、前記水路は、小孔が形成され加圧水が供給される加圧水路と、前記小孔から噴射された冷却水が当てられる前記発熱体の近傍に設けられた冷却部と、この冷却部で用いられた冷却水を排出する排出水路とから構成されていることを特徴とするヒートシンク。

【請求項2】 前記冷却部に凹凸が形成されていることを特徴とする請求項1記載のヒートシンク。 10

【請求項3】 前記加圧水路に水溜部が形成され、この水溜部に前記小孔が複数形成されていることを特徴とする請求項1または請求項2記載のヒートシンク。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は水冷構造を有するヒートシンクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のヒートシンクとしては、例えば、図3に示す高出力LD（レーザーダイオード）アレイ用のヒートシンクがある。ここで、同図(a)はこのヒートシンクの断面図、同図(b)は平面図を示している。このLDアレイ用ヒートシンクには、LD発振波長の動的な変動を抑えることはもちろんのこと、出射されたレーザービームの空間的なばらつきを最小限に抑制する機能を果たすことが必要とされる。このため、このヒートシンクではLDアレイの放熱を円滑に行うために水冷構造が備えられている。つまり、放熱体1には上面水路2aと下面水路2bとの2層構造をした水路2が設けられている。この水路2の注入口3から取り込まれた冷却水は上面水路2aにおいて広げられる。広げられた冷却水はLDアレイ4を一様に冷却し、冷却後、下面水路2bを通って排出口5に戻される。放熱体1はシリコン結晶からなり、上面水路2aおよび下面水路2bはこのシリコン(Si)結晶が微細加工されて形成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のヒートシンクにおいては、上記のように微細加工技術を用いて上面水路2aおよび下面水路2bを形成しているため、ヒートシンクの作製工程が複雑になるという問題があった。また、Siは機械的に脆いため、ヒートシンクの耐久性にも問題があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような課題を解消するためになされたもので、発熱体に接触させられる放熱体と、この放熱体に形成された水路とを備え、この水路に冷却水を流して発熱体を冷却するヒートシンクにおいて、上記水路は、小孔が形成され加圧水が供給

10

20

30

40

50

される加圧水路と、小孔から噴射された冷却水が当てられる発熱体の近傍に設けられた冷却部と、この冷却部で用いられた冷却水を排出する排出水路とから構成されていることを特徴とするものである。

【0005】また、上記冷却部に凹凸が形成されていることを特徴とするものである。

【0006】また、上記加圧水路に水溜部が形成され、この水溜部に小孔が複数形成されていることを特徴とするものである。

【0007】

【作用】小孔から噴射された冷却水は冷却部に高圧で噴きつけられ、発熱体から冷却部に伝わった熱はこの冷却水によって効果的に奪われる。一方、本構造は脆いシリコン結晶を用いなくても構成される。

【0008】また、冷却部に凹凸が形成されていると、冷却部の表面積は増大し、冷却水との接触面積は増大する。

【0009】また、加圧水路に水溜部が形成され、この水溜部に複数の小孔が形成されていると、各小孔から噴射される高圧の冷却水は冷却部に同時に噴きつけられる。

【0010】

【実施例】図1は本発明の一実施例によるヒートシンクを示す側面図であり、図2はこのヒートシンクの上面図である。

【0011】放熱体11の上面端部には発熱体であるLDバー12が載置されている。このLDバー12はLDが棒状に形成されたものであり、放熱体11の端部において図1の紙面に垂直な方向に延びている。LDバー12から出射されたレーザービームはマイクロレンズ13によって集束されて出射される。放熱体11の内部にはLDバー12を冷却するための水路が形成されている。水路は、加圧水路14と冷却部15と排出水路16とから構成されている。加圧水路14は円筒状の銅製パイプからなり、この加圧水路14の端部には直角に太めの銅製パイプが溶接され、水溜部14aが形成されている。この水溜部14aには、LDバー12の配設方向に沿って複数の小孔17が形成されている。これら加圧水路14および水溜部14aは放熱体11の内部に形成された空洞部に挿入、固定されて構成されている。この空洞部は、厚さ1mmの銅板からなる放熱体11の内部が切削されて形成されている。LDバー12の下方にある空洞部は冷却部15を構成しており、LDバー12の近傍の冷却部15には凹凸面15aが形成されている。この凹凸面15aは、各小孔17から噴射される冷却水が噴きつけられる位置に形成されている。放熱体11の残余の空洞部は排出水路16を構成している。

【0012】このような構成において、加圧水路14に注入された冷却水は高圧力になり、加圧された冷却水は各小孔17から噴射する。噴射した冷却水は凹凸面15

3

aに噴きつけられ、排出水路16に集められて排出される。

【0013】本実施例によるヒートシンクにおいては、小孔17から噴射された冷却水は冷却部15の内壁に高圧で噴きつけられ、LDバー12から冷却部15に伝わった熱はこの冷却水によって効果的に奪われる。一方、本実施例によるヒートシンクは、耐久性の高い銅板および銅製パイプによって形成され、従来のように脆いシリコン結晶を用いなくても構成できる。このため、ヒートシンクの作製工程に微細で複雑な従来の加工工程が必要とされなくなり、比較的容易に耐久性の高いヒートシンクを製造することが可能となる。

【0014】また、冷却水が噴きつけられる冷却部15の内壁に凹凸面15aが形成されているため、冷却部15の表面積は増大する。よって、冷却部15と冷却水との接触面積が増大するため、LDバー12から冷却部15に伝えられた熱はより効率的に冷却水に奪われ、ヒートシンクの熱交換の効率は向上する。

【0015】また、加圧水路14に水溜部14aが形成され、この水溜部14aに複数の小孔17が形成されているため、各小孔17から噴射される高圧の冷却水は冷却部15に同時に噴きつけられる。このため、棒状に長く形成されたLDバー12であっても、多量の冷却水によって全体的に効率良く冷却される。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、小

4

孔から噴射された冷却水は冷却部に高圧で噴きつけられ、発熱体から冷却部に伝わった熱はこの冷却水によって効果的に奪われる。一方、本構造は脆いシリコン結晶を用いなくても構成できる。このため、ヒートシンクの作製工程に微細で複雑な加工工程が必要とされなくなり、比較的容易に耐久性の高いヒートシンクを製造することが可能となる。

10 【0017】また、冷却部に凹凸が形成されていると、冷却部の表面積は増大し、冷却水との接觸面積は増大する。このため、発熱体から冷却部に伝えられた熱はより効率的に冷却水に奪われ、ヒートシンクの熱交換の効率は向上する。

【0018】また、加圧水路に水溜部が形成され、この水溜部に複数の小孔が形成されていると、各小孔から噴射される高圧の冷却水は冷却部に同時に噴きつけられる。このため、発熱体は全体的に効率良く冷却される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるヒートシンクを示す側面図である。

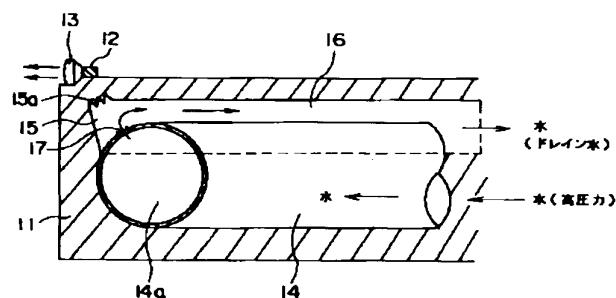
20 【図2】本実施例によるヒートシンクを示す上面図である。

【図3】従来のヒートシンクを示す図である。

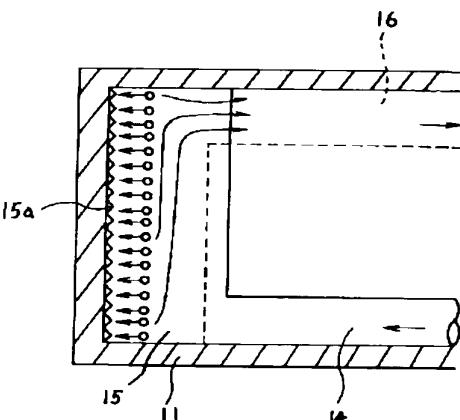
【符号の説明】

11…放熱体、12…LDバー、13…マイクロレンズ、14…加圧水路、14a…水溜部、15…冷却部、15a…凹凸面、16…排出水路、17…小孔。

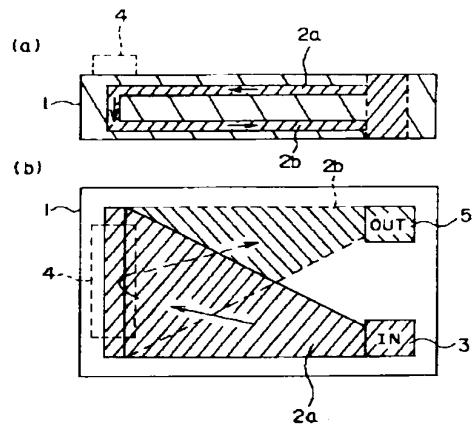
【図1】



【図2】



【図3】




---

フロントページの続き

(72)発明者 宮島 博文  
静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ  
トニクス株式会社内

(72)発明者 神崎 武司  
静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ  
トニクス株式会社内

(72)発明者 菅 博文  
静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ  
トニクス株式会社内

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-139479

(43)Date of publication of application : 31.05.1996

---

(51)Int.CI. H05K 7/20  
H01L 23/473

---

(21)Application number : 06-273570 (71)Applicant : HAMAMATSU PHOTONICS KK

(22)Date of filing : 08.11.1994 (72)Inventor : NAKAI SADAO

YAMANAKA  
MASANORI  
MIYAJIMA  
HIROBUMI  
KANZAKI  
TAKESHI  
SUGA HIROBUMI

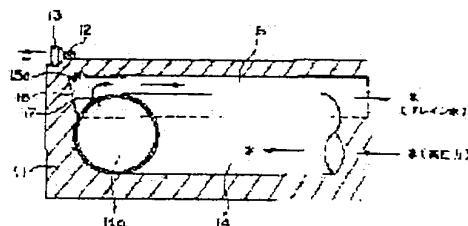
---

## (54) HEAT SINK

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a high-durability heat sink, which can absorb efficiently heat from a radiator and can be easily manufactured.

CONSTITUTION: A beam emitted from an LD bar 12 placed on a radiator 11 is emitted via a microlens 13. A water channel formed in the interior of the radiator 11 is constituted of a pressing water channel 14, a cooling part 15 and a discharge water channel 16. A puddle part 14a is formed in the end part of the water channel 14. A plurality of small holes 17 are formed in this puddle part 14a along the arrangement direction of the LD bar 12. A roughened surface 15a is formed in an on the cooling part 15 in the vicinity of the LD bar 12. The remaining cavity part of the radiator 11 constitutes the discharge water channel 15. Cooling water jetted



14 along the arrangement direction of the LD bar 12. A roughened surface 15a is formed in an on the cooling part 15 in the vicinity of the LD bar 12. The remaining cavity part of the radiator 11 constitutes the discharge water channel 15. Cooling water jetted

through the small holes 17 is sprayed on the part 15 at a high pressure and heat transferred from the LD bar 12 to the cooling part 15 is effectively absorbed in this cooling water.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

CLIPPEDIMAGE= JP408139479A

PAT-NO: JP408139479A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08139479 A

TITLE: HEAT SINK

PUBN-DATE: May 31, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKAI, SADAO

YAMANAKA, MASANORI

MIYAJIMA, HIROBUMI

KANZAKI, TAKESHI

SUGA, HIROBUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

HAMAMATSU PHOTONICS KK	N/A
------------------------	-----

NAKAI SADAO	N/A
-------------	-----

APPL-NO: JP06273570

APPL-DATE: November 8, 1994

INT-CL (IPC): H05K007/20;H01L023/473

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a high-durability heat sink, which can absorb efficiently heat from a radiator and can be easily manufactured.

CONSTITUTION: A beam emitted from an LD bar 12 placed on a radiator 11 is emitted via a microlens 13. A water channel formed in the interior of the radiator 11 is constituted of a pressing water channel 14, a cooling part 15 and a discharge water channel 16. A puddle part 14a is formed in the end part of the water channel 14. A plurality of small holes 17 are formed in this puddle part 14a along the arrangement direction of the LD bar 12. A roughened surface 15a is formed in an on the cooling part 15 in the vicinity of the LD

bar 12. The remaining cavity part of the radiator 11 constitutes the discharge water channel 15. Cooling water jetted through the small holes 17 is sprayed on the part 15 at a high pressure and heat transferred from the LD bar 12 to the cooling part 15 is effectively absorbed in this cooling water.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

DERWENT-ACC-NO: 1996-315209

DERWENT-WEEK: 199632

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Heat sink for high output laser diode - has discharge water channel which discharges cooling water from cooling portion set up near heat-emitting body to which cooling water from pressure application water channel is applied

PATENT-ASSIGNEE: HAMAMATSU PHOTONICS KK[HAMM], NAKAI SSU PHOTONICS KK[NAKAI]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0273570 (November 8, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 08139479 A	May 31, 1996	N/A	004	H05K 007/20

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP08139479A	N/A	1994JP-0273570	November 8, 1994

INT-CL (IPC): H01L023/473; H05K007/20

ABSTRACTED-PUB-NO: JP08139479A

BASIC-ABSTRACT: The sink has a pressure application water channel (14) with a small hole, to which a pressure application water (14a) is supplied. A cooling portion (15) is set near a heat-emitting body (11) to which the cooling water injected from the small hole is applied.

A discharge water channel (16) discharges the cooling water used by the cooling portion.

ADVANTAGE - Provides heat sink with high endurance which can be manufactured easily. Enables cooling portion to receive effectively heat from heat-emitting body with cooling water. Improves efficiency of heat changing of heat sink. Cools whole heat-emitting body efficiently.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS:

HEAT SINK HIGH OUTPUT LASER DIODE DISCHARGE WATER CHANNEL  
DISCHARGE COOLING  
WATER COOLING PORTION SET UP HEAT EMIT BODY COOLING WATER  
PRESSURE APPLY WATER  
CHANNEL APPLY

DERWENT-CLASS: U11 V04

EPI-CODES: U11-D02D1; V04-T03A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-265367